

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-128586

(P2011-128586A)

(43) 公開日 平成23年6月30日 (2011.6.30)

|                               |                 |             |
|-------------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                  | F I             | テーマコード (参考) |
| <b>GO2F 1/1335 (2006.01)</b>  | GO2F 1/1335 525 | 2H191       |
| <b>GO2F 1/13363 (2006.01)</b> | GO2F 1/13363    |             |
|                               | GO2F 1/1335 515 |             |
|                               | GO2F 1/1335 505 |             |

審査請求 有 請求項の数 17 O L (全 19 頁)

|              |                              |          |                                                                                                                                                                        |
|--------------|------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2010-154003 (P2010-154003) | (71) 出願人 | 501358079<br>友達光電股▲ふん▼有限公司<br>AU Optronics Corporation<br>台湾新竹科学工業園區新竹市力行二路一号<br>No. 1, Lt-Hsin Rd, II,<br>Science-Based Industrial Park, Hsinchu,<br>Taiwan, R. O. C. |
| (22) 出願日     | 平成22年7月6日 (2010.7.6)         | (74) 代理人 | 110000383<br>特許業務法人 エビス国際特許事務所                                                                                                                                         |
| (31) 優先権主張番号 | 12/639,786                   | (72) 発明者 | 蕭 嘉強<br>台湾新竹市科学工業園區力行二路1号 友<br>達光電股▲ふん▼有限公司内                                                                                                                           |
| (32) 優先日     | 平成21年12月16日 (2009.12.16)     |          |                                                                                                                                                                        |
| (33) 優先権主張国  | 米国 (US)                      |          |                                                                                                                                                                        |

最終頁に続く

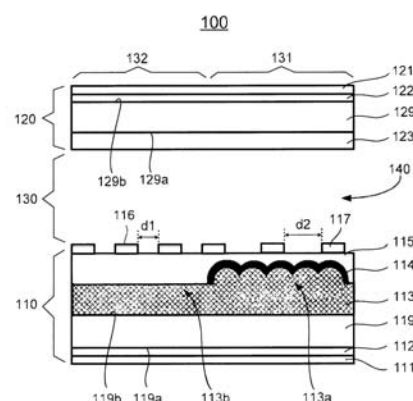
(54) 【発明の名称】 半透過半反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】半透過半反射型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】半透過半反射型液晶表示装置は、複数の画素を含み、各画素は第1構造、第2構造、液晶層と複数の電極を有する。第1構造は反射領域と透過領域を定義するのに用いられ、透過領域と反射領域は隣接し；第2構造は第1構造と分かれてシングルセルギャップを定義し；液晶層は第1構造と第2構造間のセルギャップに配置され；複数の電極は第1構造と第2構造のうちの一方に形成され、そのうち少なくとも二つの電極が透過領域に配置され、当該二つの電極の間に第1間隔を形成し、且つ、少なくとも二つの電極が反射領域に配置され、当該二つの電極の間に第2間隔を形成し、第2間隔は第1間隔より大きく、且つ、第2間隔は第1間隔の $\sqrt{2}$ 倍であることが好ましい。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の画素を含む半透過半反射型液晶表示装置であって、各前記画素は第 1 構造、第 2 構造及び液晶層を含み、

(a) 前記第 1 構造は、

(i) 第 1 表面及び前記第 1 表面に対向して配置される第 2 表面を有する第 1 基板と、

(ii) 前記第 1 基板の第 1 表面上に形成される第 1 の四分の一波長膜と、

(iii) 前記第 1 の四分の一波長膜に形成される第 1 偏光フィルムと、

(iv) バンプエリア及びフラットエリアを有し、前記フラットエリアは前記バンプエリアから外部へ延長して形成され、且つ、前記第 1 基板の前記第 2 表面に形成される有機層と、

(v) 前記有機層のバンプエリアに形成されて、反射領域と透過領域とを定義し、前記透過領域と前記反射領域が隣接する金属層と、

(vi) 前記金属層上及び前記有機層のフラットエリア上に形成される絶縁層、および

(vii) 複数の電極と、

を含み、

前記複数の電極は前記絶縁層上に形成され、少なくとも二つの前記電極が前記透過領域に配置されて、前記二つの電極の間に第 1 間隔を形成し、且つ、少なくとも二つの前記電極が前記反射領域に配置されて、前記二つの電極の間に第 2 間隔を形成し、前記第 2 間隔は前記第 1 間隔より大きく、

(b) 前記第 2 構造は、

(i) 第 1 表面及び前記第 1 表面に対向する第 2 表面を有する第 2 基板と、

(ii) 前記第 2 基板の第 2 表面上に形成される第 2 の四分の一波長膜と、

(iii) 前記第 2 の四分の一波長膜上に形成される第 2 偏光フィルムと、

(iv) 前記第 2 基板の第 1 表面上に形成されるカラーフィルターと、

を含み、

前記第 1 構造と前記第 2 構造は互いに対向して配置され、前記第 1 構造と前記第 2 構造との間にセルギャップを形成し、

(c) 前記液晶層は、前記第 1 構造と前記第 2 構造との間の前記セルギャップに配置される、

ことを特徴とする半透過半反射型液晶表示装置。

## 【請求項 2】

前記液晶層は青相状態の液晶を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の半透過半反射型液晶表示装置。

## 【請求項 3】

前記第 2 間隔は前記第 1 間隔の  $\sqrt{2}$  倍であることを特徴とする請求項 1 に記載の半透過半反射型液晶表示装置。

## 【請求項 4】

複数の画素を含む半透過半反射型液晶表示装置であって、各前記画素は第 1 構造、第 2 構造及び液晶層を備え、

(a) 前記第 1 構造は、

(i) 第 1 表面及び前記第 1 表面に対向して設置される第 2 表面を有する第 1 基板と、

(ii) 前記第 1 基板の前記第 1 表面上に形成される第 1 の四分の一波長膜と、

(iii) 前記第 1 の四分の一波長膜上に形成される第 1 偏光フィルムと、

(iv) 前記第 1 基板の前記第 2 表面上に形成され、バンプエリア及び前記バンプエリアから延伸して形成されたフラットエリアを有する有機層と、

(v) 前記有機層の前記バンプエリア上に形成されて反射領域と前記反射領域と隣接する透過領域とを定義する金属層と、

を含み、

(b) 前記第 2 構造は、

10

20

30

40

50

- (i) 第 1 表面及び前記第 1 表面に対向する第 2 表面を有する第 2 基板と、
  - (ii) 前記第 2 基板の前記第 2 表面上に形成される第 2 の四分の一波長膜と、
  - (iii) 前記第 2 の四分の一波長膜上に形成される第 2 偏光フィルムと、
  - (iv) 前記第 2 基板の前記第 1 表面上に形成されるカラーフィルターと、
  - (vii) 前記カラーフィルター上に形成される複数の電極と、
- を含み、

前記複数の電極のうち少なくとも二つの電極が前記透過領域に配置されて、前記二つの電極の間の第 1 間隔を定義し、且つ、少なくとも二つの前記電極が前記反射領域に配置されて、前記二つの電極の間の第 2 間隔を定義し、前記第 2 間隔は前記第 1 間隔より大きく、

10

また、前記第 1 構造と前記第 2 構造は互いに対向して配置され、前記第 1 構造と前記第 2 構造との間にセルギャップを形成し、

(c) 前記液晶層は前記第 1 構造と前記第 2 構造との間の前記セルギャップに配置される、

ことを特徴とする半透過半反射型液晶表示装置。

【請求項 5】

前記液晶層は青相状態の液晶を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の半透過半反射型液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 間隔は前記第 1 間隔の  $\sqrt{2}$  倍であることを特徴とする請求項 4 に記載の半透過半反射型液晶表示装置。

20

【請求項 7】

前記有機層の前記パンプエリアは前記フラットエリアに対して延伸し且つ突き出ることを特徴とする請求項 4 に記載の半透過半反射型液晶表示装置。

【請求項 8】

複数の画素を含む半透過半反射型液晶表示装置であって、各前記画素は、互いに隣接する反射領域と透過領域を定義するのに用いられる第 1 構造と、前記第 1 構造と隔てて形成されて、前記第 1 構造との間にセルギャップを形成する第 2 構造と、

30

前記第 1 構造と前記第 2 構造との間の前記セルギャップに配置される液晶層と、  
前記第 1 構造及び前記第 2 構造のいずれかに形成される複数の電極と、  
を含み、

前記複数の電極のうち、少なくとも二つの電極が前記透過領域に配置されて、前記二つの電極の間の第 1 間隔を定義し、且つ、少なくとも二つの前記電極が前記反射領域に配置されて、前記反射領域に配置される二つの電極の間の第 2 間隔を定義し、前記第 2 間隔は前記第 1 間隔より大きい、

ことを特徴とする半透過半反射型液晶表示装置。

【請求項 9】

前記液晶層は青相状態の液晶を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の半透過半反射型液晶表示装置。

40

【請求項 10】

前記第 2 間隔は前記第 1 間隔の  $\sqrt{2}$  倍であることを特徴とする請求項 8 に記載の半透過半反射型液晶表示装置。

【請求項 11】

前記第 1 構造は、

第 1 表面及び前記第 1 表面に対向する第 2 表面を有する第 1 基板と、  
前記第 1 基板の前記第 1 表面上に形成される第 1 の四分の一波長膜と、  
前記第 1 の四分の一波長膜に形成される第 1 偏光フィルムと、

前記第 1 基板の前記第 2 表面上に形成され、パンプエリア及び前記パンプエリアから延伸して形成されるフラットエリアを有する有機層と、

50

前記有機層の前記バンプエリアに形成され、互いに隣接する反射領域と透過領域を定義する金属層と、

を含み、

前記第 2 構造は、

第 1 表面及び前記第 1 表面に対向して設置される第 2 表面を有する第 2 基板と、

前記第 2 基板の前記第 2 表面上に形成される第 2 の四分の一波長膜と、

前記第 2 の四分の一波長膜上に形成される第 2 偏光フィルムと、

前記第 2 基板の前記第 1 表面上に形成されるカラーフィルターと、

を含む、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の半透過半反射型液晶表示装置。

10

【請求項 1 2】

前記第 1 構造が前記金属層上及び前記有機層の前記フラットエリア上に形成される絶縁層を更に含み、前記複数の電極は前記絶縁層上に形成されることを特徴とする請求項 1 1 に記載の半透過半反射型液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記複数の電極が前記カラーフィルター上に形成されることを特徴とする請求項 1 1 に記載の半透過半反射型液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記有機層の前記バンプエリアは前記フラットエリアに対して延伸して突き出ることを特徴とする請求項 1 1 に記載の半透過半反射型液晶表示装置。

20

【請求項 1 5】

前記金属層は光を通さないことを特徴とする請求項 1 1 に記載の半透過半反射型液晶表示装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 偏光フィルムは、左旋円偏光板と右旋円偏光板のうちの一方であり、前記第 2 偏光フィルムは、前記左旋円偏光板と前記右旋円偏光板のうちの他方であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の半透過半反射型液晶表示装置。

【請求項 1 7】

各前記第 1 偏光フィルムと各前記第 2 偏光フィルムは偏光軸を有する線形偏光膜を含み、且つ、前記第 1 偏光フィルムの前記偏光軸が前記第 2 偏光フィルムの前記偏光軸に垂直になるように前記第 1 偏光フィルムと前記第 2 偏光フィルムを配置する、

30

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の半透過半反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、液晶表示装置に関し、特に、半透過半反射型液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置 (Liquid crystal display, LCD) は、わずかな電力を用いるだけで高品質の映像を表示することができるため、良く表示装置として使われている。液晶表示装置は一般的に透過型液晶表示装置と反射型液晶表示装置に分けられる。通常、透過型液晶表示装置はバックライトを有して、当該バックライトから発射した透過光を制御することで画面を表示し、反射型液晶表示装置は、外部から入射した光を反射する反射層を有して、当該反射層から反射された光を表示光源として使われて画面を表示させる。

40

【0003】

反射型液晶表示装置はバックライトを必要としないため、消費電力を低下させ、液晶表示装置の薄型化及び軽量化において、透過型液晶表示装置より優れている。しかし、反射型液晶表示装置には、暗い環境に置かれた場合、そのコントラスト及び可視性が劣化され、反射型液晶表示装置の周りに光源を設置して表示光源として利用しなければならない欠点がある。

50

## 【0004】

前記欠点を克服するために、透過型液晶表示装置と反射型液晶表示装置の利点を兼備している半透過半反射型液晶表示装置が既に応用されている（米国特許出願公開第2005/243251号明細書を参照）。半透過半反射型液晶表示装置は、全ての画素において透過領域と反射領域を持たせ、透過領域はバックライトから光を発射し、また当該バックライトを表示光源として使われ、反射領域は外部から入射される光を反射する反射層を有し、その光を表示光源として使用される。半透過半反射型液晶表示装置を用いることにより、明るい環境に置かれた場合バックライトを消して反射領域を用いて画面を表示させることができるため、消費電力を低下させることができる。また、周りの環境が暗くなった場合、バックライトを点灯させ、透過領域を用いて画面を表示することができる。故に、暗い状態であっても、半透過半反射型液晶表示装置は画面を表示することができる。

10

## 【0005】

一般的に、半透過半反射型液晶表示装置はマルチセルギャップを有するように設計されて、透過領域を透過する光路の長さや反射領域から反射される光の光路の長さが同じように確保させる。前記半透過半反射型液晶表示装置を製造するには、通常より多くのマスクとより多くの加工プロセスが必要である。また、一般的な半透過半反射型横電界スイッチング（In Plane Switching, IPS）の液晶表示装置も一つまたは複数の位相遅延フィルムを有するように設計しなければならない。このように、従来の半透過半反射型液晶表示装置は、製造コストが増加される一方、液晶表示装置のサイズも大きくさせる欠点がある。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

【特許文献1】米国特許出願公開第2005/243251号明細書

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本願発明は、製造が複雑で製造コストが高い等の従来の半透過半反射型液晶表示装置の欠陥を解決した半透過半反射型液晶表示パネルを提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本願発明の実施例によれば、本願発明は半透過半反射型液晶表示装置を提供する。当該半透過半反射型液晶表示装置は複数の画素を含み、各画素は、第1基板、第1の四分の一波長膜、第1偏光フィルム、有機層、金属層、絶縁層および複数の電極を含む第1構造を有する。第1基板は第1表面および第1表面に対向する第2表面を有し、第1の四分の一波長膜は第1基板の第1表面上に形成され、第1偏光フィルムは第1の四分の一波長膜上に形成される。有機層は第1基板の第2表面上に形成されてバンプエリアとバンプエリアから延伸して形成されたフラットエリアとを含む。金属層は、有機層のバンプエリアに形成されて反射領域と透過領域とを定義し、透過領域と反射領域は隣接する。絶縁層は、金属層上と有機層のフラットエリア上に形成される。複数の電極は絶縁層上に形成され、少なくとも二つの電極が透過領域に配置されて当該二つの電極の間の第1間隔を形成し、且つ、少なくとも二つの電極が反射領域に配置されて当該二つの電極の間の第2間隔を形成し、第2間隔は第1間隔より大きい。本願発明の1例において、第2間隔は第1間隔の $\sqrt{2}$ 倍であり、金属層は光を通さず、有機層のバンプエリアはフラットエリアに対して延長し突き出ている。

30

40

## 【0009】

また、各画素には第2構造も含み、当該第2構造は第2基板、第2の四分の一波長膜、第2偏光フィルム及びカラーフィルターを有する。第2基板は、第1表面と第1表面に対向する第2表面を含む。第2の四分の一波長膜は、第2基板の第2表面上に形成され、第2偏光フィルムは、第2の四分の一波長膜に形成され、カラーフィルターは、第2基板の第1表面上に形成される。前記第1構造と第2構造は互いに対向して配置されて間にセル

50

ギャップを形成する。

【0010】

本願発明の1例において、第1偏光フィルムは左旋円偏光板および右旋円偏光板のうちの一方であり、第2偏光フィルムは左旋円偏光板及び右旋円偏光板のうちの他方である。また、第1偏光フィルムと第2偏光フィルムは、いずれも線形偏光膜を含み、線形偏光膜は偏光軸を有し、第1偏光フィルムの偏光軸が第2偏光フィルムの偏光軸に垂直となるように第1偏光フィルムと第2偏光フィルムを配置する。

【0011】

また、各画素はさらに液晶層を含み、前記液晶層は第1構造と第2構造間のセルギャップに配置される。本願発明の1例において、前記液晶層は青相状態の液晶を含む。

10

【0012】

前記透過領域は光を順次に伝送させ、その伝送順次は下記の通りである。まず、光は第1構造を透過し、続いて液晶層を透過した後、第2構造を透過して光の透過経路を定義する。前記反射領域において、光は第2構造から入射され、次に液晶層を透過した後、金属層により反射されて、液晶層から第2構造まで逆方向に透過させて光の反射経路を定義する。本願発明の1例において、反射光の光路の長さは透過光の光路の長さを実質的に同じである。

【0013】

本願発明の別の実施例によれば、本願発明は半透過半反射型液晶表示装置を提供する。前記半透過半反射型液晶表示装置は複数の画素を含み、各画素は第1構造、第2構造と液晶層を有する。

20

【0014】

(a) 前記第1構造は第1基板、第1の四分の一波長膜、第1偏光フィルム、有機層および金属層を含む。第1基板は第1表面と第1表面に対向する第2表面を有する。第1の四分の一波長膜は第1基板の第1表面上に形成され、第1偏光フィルムは第1の四分の一波長膜上に形成される。有機層は第1基板の第2表面上に形成されて、バンプエリアとバンプエリアから外へ伸びて形成されたフラットエリアとを含む。金属層は、有機層のバンプエリアに形成されて反射領域と透過領域をと定義し、透過領域と反射領域は隣接する。

【0015】

(b) 前記第2構造は第2基板、第2の四分の一波長膜、第2偏光フィルム、カラーフィルターおよび複数の電極を含む。第2基板は第1表面と第1表面に対向する第2表面を有する。第2の四分の一波長膜は第2基板の第2表面上に形成され、第2偏光フィルムは第2の四分の一波長膜に形成される。カラーフィルターは第2基板の第1表面上に形成され、複数の電極はカラーフィルター上に形成される。また、前記複数の電極のうち少なくとも二つの電極が透過領域に配置されて、当該二つの電極の間に第1間隔を形成し、且つ、少なくとも二つの電極が反射領域に配置されて、当該二つの電極の間に第2間隔を形成し、第2間隔は第1間隔より大きい。前記第1構造と第2構造は互いに対向して配置されて間のセルギャップを定義する。

30

【0016】

(c) 前記液晶層は第1構造と第2構造との間のセルギャップに配置される。

40

【0017】

本願発明の1例において、第2間隔は第1間隔の $\sqrt{2}$ 倍であり、液晶層は青相状態の液晶を含み、有機層のバンプエリアはフラットエリアに対して延長し突き出ており、且つ、金属層は光を通さない。

【0018】

本願発明の1例において、第1偏光フィルムは左旋円偏光板および右旋円偏光板のうちの一方であり、第2偏光フィルムは左旋円偏光板および右旋円偏光板のうちの他方である。また、第1偏光フィルムと第2偏光フィルムはいずれも線形偏光膜を含み、線形偏光膜は偏光軸を有し、第1偏光フィルムの偏光軸が第2偏光フィルムの偏光軸に垂直になるように第1偏光フィルムと第2偏光フィルムを配置される。

50

## 【0019】

前記透過領域は光を順次に伝送させ、その伝送順次は下記の通りである。まず、光は第1構造を透過し、続いて液晶層を透過し、その後第2構造を透過して光の透過経路を定義する。前記反射領域において、光は第2構造から入射され、次に液晶層を透過し、その後、金属層によって反射され、液晶層から第2構造まで逆方向に透過されて光の反射経路を定義する。本願発明の1例において、反射光の光路の長さは透過光の光路の長さを実質的に同じである。

## 【0020】

本願発明のさらに別の実施例によれば、本願発明は半透過半反射型液晶表示装置を提供する。前記半透過半反射型液晶表示装置は複数の画素を含み、各画素は第1構造、第2構造、液晶層および複数の電極を有する。第1構造は反射領域と透過領域を定義するのに用いられ、当該透過領域と反射領域は隣接する。第2構造は第1構造と分かれてセルギャップを定義し、セルギャップは第1構造と第2構造との間に位置する。液晶層は第1構造と第2構造との間のセルギャップに配置される。前記複数の電極は第1構造と第2構造のうちの一方に形成され、且つ、少なくとも二つの電極が透過領域に配置されて当該二つの電極の間の第1間隔を形成し、また、少なくとも二つの電極が反射領域に配置されて当該二つの電極の間の第2間隔を形成し、第2間隔は第1間隔より大きく、なお、第2間隔が第1間隔の $\sqrt{2}$ 倍であることが好ましい。本願発明の1例において、液晶層は青相状態の液晶を有する。

## 【0021】

前記透過領域は光を順次に伝送させ、その伝送順次は下記の通りである。まず、光は第1構造を透過し、続いて液晶層を透過し、その後、第2構造を透過して光の透過経路を定義する。前記反射領域において、光は第2構造から入射され、次に液晶層を透過し、その後、金属層によって反射されて、液晶層から第2構造まで逆方向に透過されて光の反射経路を定義する。本願発明の1例において、反射光の光路の長さは透過光の光路の長さを実質的に同じである。

## 【0022】

本願発明の1例において、前記第1構造は第1基板、第1の四分の一波長膜、第1偏光フィルム、有機層と金属層を含む。第1基板は第1表面と第1表面に対向する第2表面を有する。第1の四分の一波長膜は第1基板の第1表面上に形成され、第1偏光フィルムは第1の四分の一波長膜に形成される。有機層は第1基板の第2表面上に形成されてバンプエリアとバンプエリアから外へ伸びて形成されたフラットエリアとを含む。金属層は有機層のバンプエリアに形成されて反射領域と透過領域を定義し、透過領域と反射領域は隣接する。また、有機層のバンプエリアはフラットエリアに対して延長し突き出ており、金属層は光を通さない。

## 【0023】

また、前記第2構造は第2基板、第2の四分の一波長膜、第2偏光フィルムとカラーフィルターを含む。第2基板は第1表面と第1表面に対向する第2表面を有する。第2の四分の一波長膜は第2基板の第2表面上に形成され、第2偏光フィルムは第2の四分の一波長膜に形成され、カラーフィルターは第2基板の第1表面上に形成される。

## 【0024】

本願発明の1例において、第1偏光フィルムは左旋円偏光板および右旋円偏光板のうちの一方であり、第2偏光フィルムは左旋円偏光板と右旋円偏光板のうちの他方である。また、第1偏光フィルムと第2偏光フィルムはいずれも線形偏光膜を含み、当該線形偏光膜は偏光軸を有し、第1偏光フィルムの偏光軸と第2偏光フィルムの偏光軸が垂直になるように第1偏光フィルムと第2偏光フィルムを配置する。

## 【0025】

本願発明の1例において、第1構造はさらに絶縁層を含み、前記絶縁層は金属層上と有機層のフラットエリア上に形成される。また、複数の電極は絶縁層上に形成される。

## 【0026】

本願発明の１例において、複数の電極はカラーフィルター上に形成される。

【００２７】

本願発明の上述した目的、特徴、利点がより一層明確に判るよう、以下に好ましい実施形態を例示し、添付の図面を参照にしながら、詳細に説明する。

【００２８】

本願発明の添付された図面は下記の通りである。

【図面の簡単な説明】

【００２９】

【図１】本願発明の１例による半透過半反射型液晶表示装置の画素構造を示す断面図である。

10

【図２】本願発明の１例による光路を示し、（ａ）はオフ状態で、図１に示す画素透過領域を透過する光の光路を示す概略図であり（ｂ）はオン状態で、図１に示す画素透過領域を透過する光の光路を示す概略図である。

【図３】本願発明の１例による光路を示し、（ａ）はオフ状態で、図１に示す画素反射領域から反射された光の光路を示す概略図であり（ｂ）はオン状態で、図１に示す画素反射領域から反射された光の光路を示す概略図である。

【図４】本願発明の別の実施例による半透過半反射型液晶表示装置の画素構造を示す断面図である。

【図５】本願発明の１例による半透過半反射型液晶表示装置の画素構造の反射パンプ製造工程を示す概略図である。

20

【発明を実施するための形態】

【００３０】

以下、図１～図５を参照しながら本願発明の実施例を詳細に説明する。本願発明の目的から本願発明の１例は半透過半反射型液晶表示装置に関する。前記半透過半反射型液晶表示装置は、

（１）青相（blue phase）状態の液晶の特性、即ち、電界を提供しない場合、青相状態の液晶は等方性を有し、電界を提供した場合、青相状態の液晶は異方性を有することと、

（２）複屈折（ $\Delta n$ ）と電場（ $E$ ）の関係式、即ち、当該関係式は下記の通りである：

$$\Delta n = \lambda \cdot K \cdot E^2 \quad (\text{カー効果, Kerr effect}) \text{ であることと、}$$

（３）円偏光フィルム（circular polarization films, PFs）であることと、

30

（４）電極の設計、例えば、反射領域における電極間距離（例えば、 $d_2$ ）は透過領域における電極間距離（例えば、 $d_1$ ）より大きく、例えば $d_2$ が $d_1$ の $\sqrt{2}$ 倍であることと、

を利用している。

【００３１】

図１は本願発明の実施例による半透過半反射型液晶表示装置の画素１００を示す。本願発明の１例において、半透過半反射型液晶表示装置は複数の画素１００を含む。各画素１００は第１構造１１０、第２構造１２０と液晶層１４０を備える。第１構造１１０と第２構造１２０は互いに対向して配置され、第１構造１１０と第２構造１２０との間にはセルギャップ（cell gap）１３０が形成され、液晶層１４０は第１構造１１０と第２構造１２０との間のセルギャップ１３０に配置される。また、液晶層１４０は青相状態の液晶により形成されることができる。第１構造１１０によって画素１００の反射領域１３１と透過領域１３２との境界定め、透過領域１３２と反射領域１３１は隣接する。透過領域１３２は光を順次に伝送させ、その伝送順番は下記の通りである。まず、光は第１構造１１０を透過し、続いて液晶層１４０を透過した後、第２構造１２０を透過して光の透過経路を定義する。反射領域１３１は光を第２構造１２０から入射させてから、液晶層１４０を透過し、その後、金属層１１４により光を反射し、光を液晶層１４０から第２構造１２０まで逆方向に透過させて光の反射経路を定義する。

40

【００３２】

具体的に、第１構造１１０は第１基板１１９、第１の四分の一波長膜１１２、第１偏光

50



フィルム 111、有機層 113、金属層 114、絶縁層 115 および複数の電極 116 と 117 を含む。第 1 基板 119 は第 1 表面 119a と第 1 表面 119a に対向する第 2 表面 119b とを含む。第 1 の四分の一波長膜 112 は第 1 基板 119 の第 1 表面 119a 上に形成され、第 1 偏光フィルム 111 は第 1 の四分の一波長膜 112 上に形成される。有機層 113 は、バンプエリア 113a とバンプエリア 113a から外へ伸びて形成されたフラットエリア 113b を含み、当該有機層 113 は第 1 基板 119 の第 2 表面 119b 上に形成される。金属層 114 は有機層 113 のバンプエリア 113a 上に形成されて反射領域 131 と透過領域 132 との境界を定め、また、透過領域 132 と反射領域 131 は隣接する。絶縁層 115 は金属層 114 と有機層 113 のフラットエリア 113b 上に形成される。有機層 113 のバンプエリア 113a はフラットエリア 113b に相応して延長し、金属層 114 は光を通さず且つ金属層 114 はアルミニウムまたはその他の金属により形成される。

10

#### 【0033】

さらに、複数の電極 116 と 117 は絶縁層 115 上に形成され、そのうち、少なくとも二つの電極 116 が透過領域 132 に配置され、且つ、少なくとも二つの電極 117 が反射領域 131 に配置される。電極 116 と 117 はインジウムスズ酸化物 (indium tin oxide, ITO) により形成されるのが好ましい。本願発明の実施例によれば、反射領域 131 における少なくとも二つの電極 117 の間の第 2 間隔  $d_2$  は、透過領域 132 における少なくとも二つの電極 116 の間の第 1 間隔  $d_1$  より大きい。第 1 間隔  $d_1$  と第 2 間隔  $d_2$  は電極に提供する電界強度を定めるので、液晶層 140 の液晶の複屈折  $\Delta n$  が反射領域 131 により反射された反射光の光路の長さを定め、且つ、透過領域 132 を透過する透過光の光路の長さも定める。本願発明の 1 例において、第 2 間隔  $d_2$  は第 1 間隔  $d_1$  の  $\sqrt{2}$  倍である。そのため、反射領域 131 により反射された反射光の光路の長さとは透過領域 132 を透過する透過光の光路の長さは同じである。本願発明の 1 例によれば、半透過半反射型液晶表示装置の画素 100 を設計する場合、位相遅延フィルムとマルチセルギャップを設計しなくても良い。

20

#### 【0034】

また、第 2 構造 120 は第 2 基板 129、第 2 の四分の一波長膜 122、第 2 偏光フィルム 121 とカラーフィルター 123 を含む。第 2 基板 129 は第 1 表面 129a と第 1 表面 129a に対向する第 2 表面 129b とを有する。第 2 の四分の一波長膜 122 は第 2 基板 129 の第 2 表面 129b 上に形成され、第 2 偏光フィルム 121 は第 2 の四分の一波長膜 122 上に形成され、カラーフィルター 123 は第 2 基板 129 の第 1 表面 129a 上に形成される。

30

#### 【0035】

本願発明の 1 例において、第 1 偏光フィルム 111 は左旋円偏光板および右旋円偏光板のうちの一方であり、第 2 偏光フィルム 121 は左旋円偏光板と右旋円偏光板のうちの他方である。また、第 1 偏光フィルム 111 と第 2 偏光フィルム 121 はいずれも線形偏光フィルムを含み、第 1 偏光フィルム 111 と第 2 偏光フィルム 121 は垂直に配置される。

40

#### 【0036】

本願発明の 1 例において、第 1 基板 119 と第 2 基板 129 はガラスにより形成され、第 1 偏光フィルム 111 と第 2 偏光フィルム 121、第 1 の四分の一波長膜 112 と第 2 の四分の一波長膜 122、有機層 113、絶縁層 115 及びカラーフィルター 123 は光 (例えば、光線または光波) 透過性の素材により形成される。

#### 【0037】

図 2 と図 3 はそれぞれ本願発明の 1 例による光線の光路を示し、例えば、図 1 に示す画素 100 の透過領域 132 を透過する光の光路と光線が図 1 に示す画素 100 の反射領域 131 により反射される光の光路を示す。本実施例において、第 1 偏光フィルム 111 の偏光 (透過) 軸 111a は水平方向であり、第 2 偏光フィルム 121 の偏光軸 121a は垂直方向である。また、第 1 の四分の一波長膜 112 の偏光軸 112a と第 1 偏光フィル

50

ム 1 1 1 の偏光軸 1 1 1 a は約 4 5 度の角度を形成し、第 2 の四分の一波長膜 1 2 2 の偏光軸 1 2 2 a と第 1 偏光フィルム 1 1 1 の偏光軸 1 1 1 a は約 1 3 5 度の角度を形成する。

#### 【0038】

図 2 における (a) の部分は本願発明の 1 例による画素 1 0 0 の透過領域 1 3 2 を透過する光の光路を示す。本実施例において、液晶に提供される電界が無いため、液晶は等方性を表し、すなわち、オフ状態である。光線 1 5 1 が第 1 偏光フィルム 1 1 1 を透過した時、光線は水平方向線形偏光になる。続いて、線形偏光は第 1 の四分の一波長膜 1 1 2 を通過して左旋（または、右旋）円偏光になり、前記左旋（または、右旋）円偏光は液晶 1 4 0 を透過した後、依然として左旋（または、右旋）円偏光である。そして、前記左旋（または、右旋）円偏光が第 2 の四分の一波長膜 1 2 2 を透過した後、水平方向線形偏光になる。続いて、水平方向線形偏光が第 2 偏光フィルム 1 2 1 まで進み、第 2 偏光フィルム 1 2 1 により遮断されるため、第 2 偏光フィルム 1 2 1 を透過する光はない。

10

#### 【0039】

図 2 における (b) の部分は、本願発明の 1 例による画素 1 0 0 の透過領域 1 3 2 を透過する光の光路を示す。本実施例において、液晶に電界を提供したため、液晶は異方性を表し、すなわち、オン状態である。ここで、液晶セルは二分の一の位相遅延を有する。光線 1 5 1 が第 1 偏光フィルム 1 1 1 を通過した時、光線は水平方向線形偏光になり、当該線形偏光が第 1 の四分の一波長膜 1 1 2 を通過して左旋（または、右旋）円偏光になり、前記左旋（または、右旋）円偏光は液晶 1 4 0 を通過した後、右旋（または、左旋）円偏光になる。そして、前記右旋（または、左旋）円偏光が第 2 の四分の一波長膜 1 2 2 を通過した後、光線が垂直方向線形偏光になり、当該垂直方向線形偏光は第 2 偏光フィルム 1 2 1 まで進み、当該第 2 偏光フィルム 1 2 1 を通過する。

20

#### 【0040】

図 3 における (a) の部分は本願発明の 1 例による画素 1 0 0 の反射領域 1 3 1 により反射された光の光路を示す。本実施例において、液晶に提供される電界が無いため、液晶は等方性を表し、すなわち、オフ状態である。光線 1 5 2 が第 2 偏光フィルム 1 2 1 を通過した時、光線は水平方向線形偏光になり、当該線形偏光は第 2 の四分の一波長膜 1 2 2 を通過して左旋（または、右旋）円偏光になり、前記左旋（または、右旋）円偏光は液晶 1 4 0 を通過した後も依然として左旋（または、右旋）円偏光である。そして、前記左旋（または、右旋）円偏光が金属層 1 1 4 まで進んで、金属層 1 1 4 によって左旋（または、右旋）円偏光を反射するとともに、それを右旋（または、左旋）円偏光に変換させる。右旋（または、左旋）円偏光は液晶 1 4 0 を通過した後も依然として右旋（または、左旋）円偏光である。続いて、当該右旋（または、左旋）円偏光が第 2 の四分の一波長膜 1 2 2 を通過して垂直方向線形偏光になる。そして、垂直方向線形偏光が第 2 偏光フィルム 1 2 1 まで進み、当該第 2 偏光フィルム 1 2 1 により遮断されるため、第 2 偏光フィルム 1 2 1 を通過する光線はない。

30

#### 【0041】

図 3 における (b) の部分は本願発明の 1 例による画素 1 0 0 の反射領域 1 3 1 により反射された光の光路を示す。本実施例において、電界を液晶に提供したため、液晶が異方性を表し、すなわち、オン状態である。光線 1 5 2 が第 2 偏光フィルム 1 2 1 を通過した時、光線は水平方向線形偏光になり、当該線形偏光は第 2 の四分の一波長膜 1 2 2 を通過して左旋（または、右旋）円偏光になり、前記左旋（または、右旋）円偏光は液晶 1 4 0 を通過した後、線形偏光になる。そして、線形偏光が金属層 1 1 4 まで進んで、金属層 1 1 4 から線形偏光を反射し、反射した後も依然として線形偏光である。続いて、線形偏光が液晶 1 4 0 を通過した後、左旋（または、右旋）円偏光になり、その後、左旋（または、右旋）円偏光が第 2 の四分の一波長膜 1 2 2 を通過して水平方向線形偏光になり、この水平方向線形偏光は第 2 偏光フィルム 1 2 1 まで進み、第 2 偏光フィルム 1 2 1 を通過する。

40

#### 【0042】

50

本願発明の１例において、液晶がオン状態にある場合、反射領域１３１により反射された反射光の光路の長さと同様である。それによって、画素１００中の反射領域１３１と透過領域１３２のV-T（電圧—透過率）曲線を同様にさせる。

#### 【００４３】

図４は本願発明の別の実施例による半透過半反射型液晶表示装置の画素４００の構造を示す断面図である。画素４００は、第１構造４１０、第２構造４２０および液晶層４４０を含む。第２構造４２０は、第１構造４１０と分かれてセルギャップ４３０を定義し、セルギャップ４３０は第１構造４１０と第２構造４２０との間に位置する。液晶層４４０は、第１構造４１０と第２構造４２０との間のセルギャップ４３０に配置されて青相状態の液晶により形成されることが好ましい。第１構造４１０は反射領域４３１と透過領域４３２を定義するのに用いられ、透過領域４３２は反射領域４３１と隣接する。透過領域４３２は光線を順次に伝送させ、その伝送順次は下記の通りである。まず、光線は第１構造４１０を透過し、続いて液晶層４４０を透過し、その後、第２構造４２０を透過して光線の透過経路を定義する。反射領域４３１は、光線を第２構造４２０から入射させ、次に液晶層４４０を透過し、その後、金属層４１４によって反射され、液晶層４４０から第２構造４２０まで逆方向に透過させて光線の反射経路を定義する。

#### 【００４４】

図４に示すように、第１構造４１０は第１基板４１９、第１の四分の一波長膜４１２、第１偏光フィルム４１１、有機層４１３、金属層４１４を含む。第１基板４１９は第１表面４１９aと第１表面４１９aに対向する第２表面４１９bを有する。第１の四分の一波長膜４１２は、第１基板４１９の第１表面４１９a上に形成され、第１偏光フィルム４１１は第１の四分の一波長膜４１２上に形成される。有機層４１３はパンプエリア４１３aとパンプエリア４１３aから外へ伸びて形成されたフラットエリア４１３bとを含み、且つ、当該有機層４１３は第１基板４１９の第２表面４１９b上に形成される。金属層４１４は、有機層４１３のパンプエリア４１３a上に形成されて反射領域４３１と透過領域４３２を定義し、透過領域４３２は反射領域４３１と隣接する。さらに、有機層４１３のパンプエリア４１３aはフラットエリア４１３bに相応して延長し、金属層４１４は光を通さず、且つ、アルミニウムまたはその他の金属により形成される。

#### 【００４５】

また、第２構造４２０は第２基板４２９、第２の四分の一波長膜４２２、第２偏光フィルム４２１とカラーフィルター４２３を含む。第２基板４２９は第１表面４２９aと第１表面４２９aに対向する第２表面４２９bを有する。第２の四分の一波長膜４２２は第２基板４２９の第２表面４２９b上に形成され、第２偏光フィルム４２１は第２の四分の一波長膜４２２上に形成される。カラーフィルター４２３は第２基板４２９の第１表面４２９a上に形成される。複数の電極４２６と４２７は、カラーフィルター４２３上に形成され、そのうち、少なくとも二つの電極４２６が透過領域４３２に配置され、且つ、少なくとも二つの電極４２７が反射領域４３１に配置される。本願発明の実施例によれば、反射領域４３１における少なくとも二つの電極４２７の間の第２間隔d2は、透過領域４３２における少なくとも二つの電極４２６の間の第１間隔d1より大きい。即ち、d2はd1より大きく、且つ、d2はd1の $\sqrt{2}$ 倍であることが好ましい。

#### 【００４６】

本願発明の１例において、第１偏光フィルム４１１は左旋円偏光板と右旋円偏光板のうちの一方であり、第２偏光フィルム４２１は左旋円偏光板と右旋円偏光板のうちの他方である。さらに、第１偏光フィルム４１１と第２偏光フィルム４２１はいずれも線形偏光膜を含み、また、第１偏光フィルム４１１と第２偏光フィルム４２１は垂直に配置される。

#### 【００４７】

画素１００と画素４００の製造工程において、有機層のパンプは、TFTアレイプロセス（例えば、ゲート電極（GE）の形成、非晶質シリコン層（AS）の形成、ソース電極（SD）の形成および保護層（BP）の形成）の後に形成される。ITO電極はパンプの製造工程後（

10

20

30

40

50

アルミニウム金属層を形成する前またはその後、アルミニウムも電極として利用できる)に形成される。

#### 【0048】

図5は本願発明の1例による画素構造の反射バンプの製造工程を示す概略図である。前記反射バンプの製造工程は下記の通りである。まず、図5の(a)の部分に示すように、有機層513をガラス基板519上に塗布する。次に、図5の(b)の部分と図5の(c)の部分に示すように、露光と現像のプロセスを順次に有機層513上にて行って異なる高さを有する有機構造513cを形成する。図5の(d)の部分に示すように、有機構造513cは、焼成、リフローと平坦化を通じて有機バンプ513aを形成しており、有機バンプ513aは約10°の積層を有する。そして、図5の(e)の部分に示すように、反射金属(例えば、アルミニウム)はバンプ513a上にスパッタされて反射層/反射表面514を形成する。

10

#### 【0049】

以上、本願発明の好適な実施例について述べたが、本願発明は、上記実施例によって限定されるものではなく、当業者であれば誰でも本願発明の精神及び範囲を逸脱しない限り、各種の変動や潤色を加えることができる。従って、本願発明の保護範囲は、特許請求の範囲に記載された内容を基準とする。

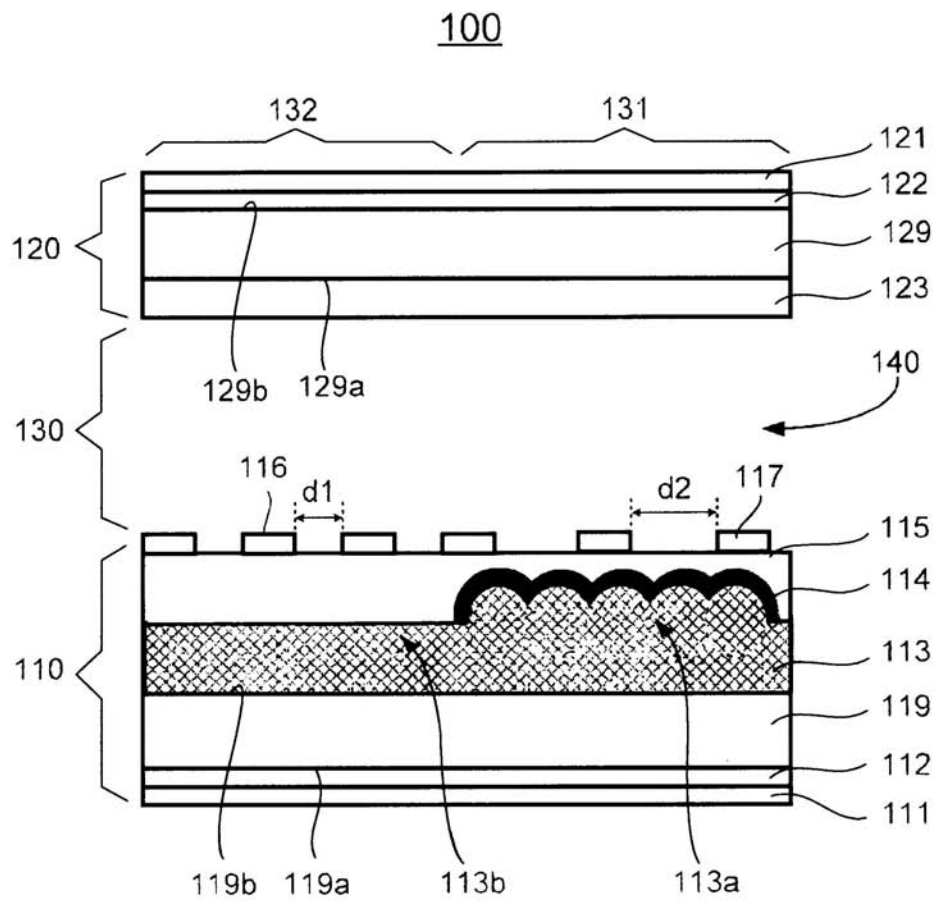
#### 【符号の説明】

#### 【0050】

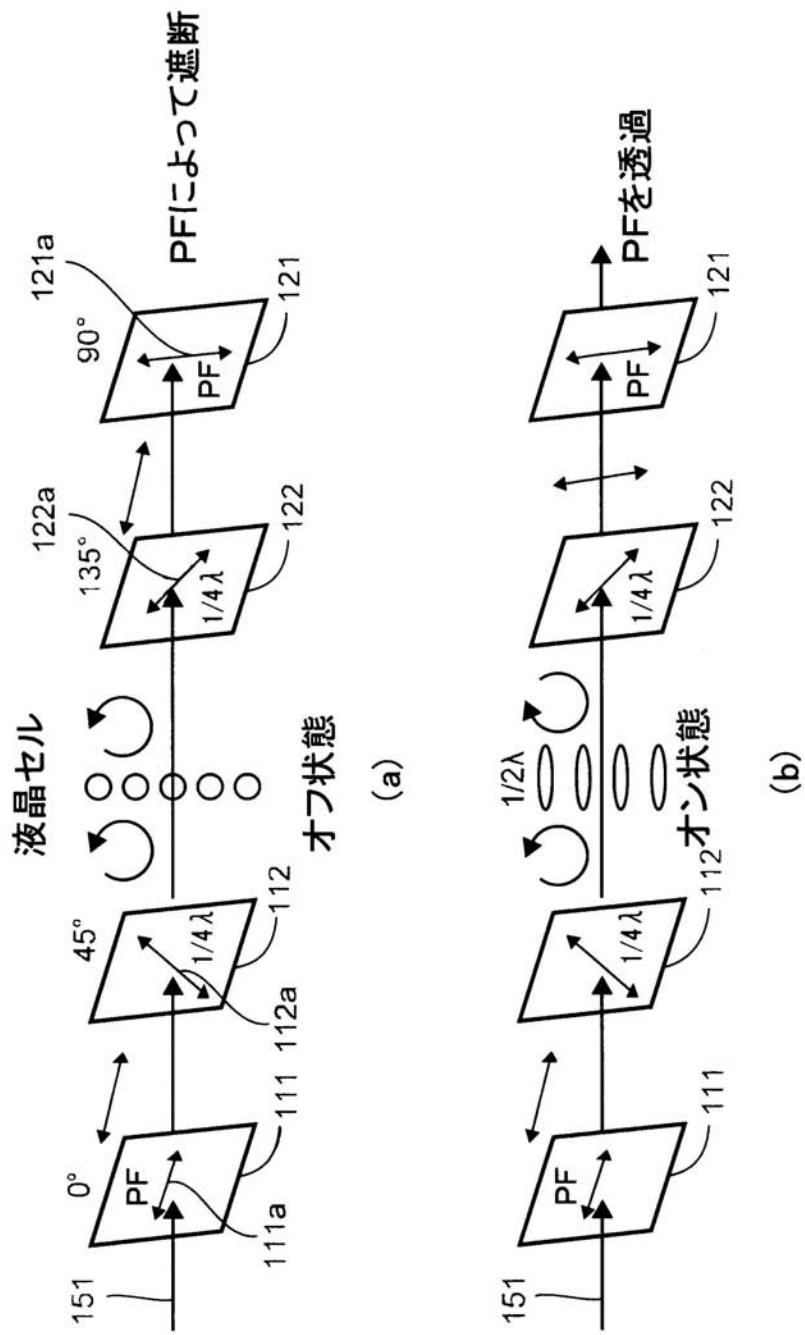
|      |            |    |
|------|------------|----|
| 100  | 画素         | 20 |
| 110  | 第1構造       |    |
| 111  | 第1偏光フィルム   |    |
| 111a | 偏光軸        |    |
| 112  | 第1の四分の一波長膜 |    |
| 112a | 偏光軸        |    |
| 113  | 有機層        |    |
| 113a | バンプエリア     |    |
| 113b | フラットエリア    |    |
| 114  | 金属層        |    |
| 115  | 絶縁層        | 30 |
| 116  | 電極         |    |
| 117  | 電極         |    |
| 119  | 第1基板       |    |
| 119a | 第1表面       |    |
| 119b | 第2表面       |    |
| 120  | 第2構造       |    |
| 121  | 第2偏光フィルム   |    |
| 121a | 偏光軸        |    |
| 122  | 第2の四分の一波長膜 |    |
| 122a | 偏光軸        | 40 |
| 123  | カラーフィルター   |    |
| 129  | 第2基板       |    |
| 129a | 第1表面       |    |
| 129b | 第2表面       |    |
| 130  | セルギャップ     |    |
| 131  | 反射領域       |    |
| 132  | 透過領域       |    |
| 140  | 液晶層        |    |
| 151  | 光線         |    |
| 152  | 光線         | 50 |

|         |              |    |
|---------|--------------|----|
| 4 0 0   | 画素           |    |
| 4 1 0   | 第 1 構造       |    |
| 4 1 1   | 第 1 偏光フィルム   |    |
| 4 1 2   | 第 1 の四分の一波長膜 |    |
| 4 1 3   | 有機層          |    |
| 4 1 3 a | バンプエリア       |    |
| 4 1 3 b | フラットエリア      |    |
| 4 1 4   | 金属層          |    |
| 4 1 5   | 絶縁層          |    |
| 4 1 6   | 電極           | 10 |
| 4 1 7   | 電極           |    |
| 4 1 9   | 第 1 基板       |    |
| 4 1 9 a | 第 1 表面       |    |
| 4 1 9 b | 第 2 表面       |    |
| 4 2 0   | 第 2 構造       |    |
| 4 2 1   | 第 2 偏光フィルム   |    |
| 4 2 2   | 第 2 の四分の一波長膜 |    |
| 4 2 3   | カラーフィルター     |    |
| 4 2 9   | 第 2 基板       |    |
| 4 2 9 a | 第 1 表面       | 20 |
| 4 2 9 b | 第 2 表面       |    |
| 4 3 0   | セルギャップ       |    |
| 4 3 1   | 反射領域         |    |
| 4 3 2   | 透過領域         |    |
| 4 4 0   | 液晶層          |    |
| 5 1 3   | 有機層          |    |
| 5 1 3 a | 有機バンプ        |    |
| 5 1 3 c | 有機構造         |    |
| 5 1 4   | 反射層／反射表面     |    |
| 5 1 9   | ガラス基板        | 30 |

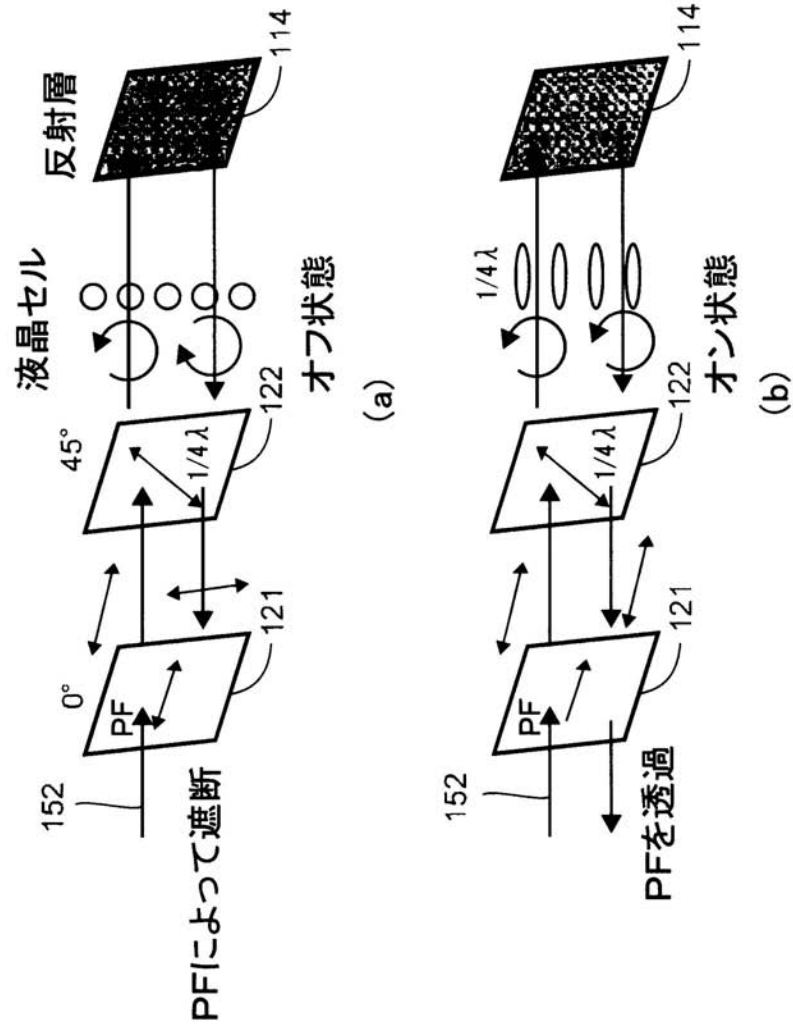
【図 1】



【図 2】

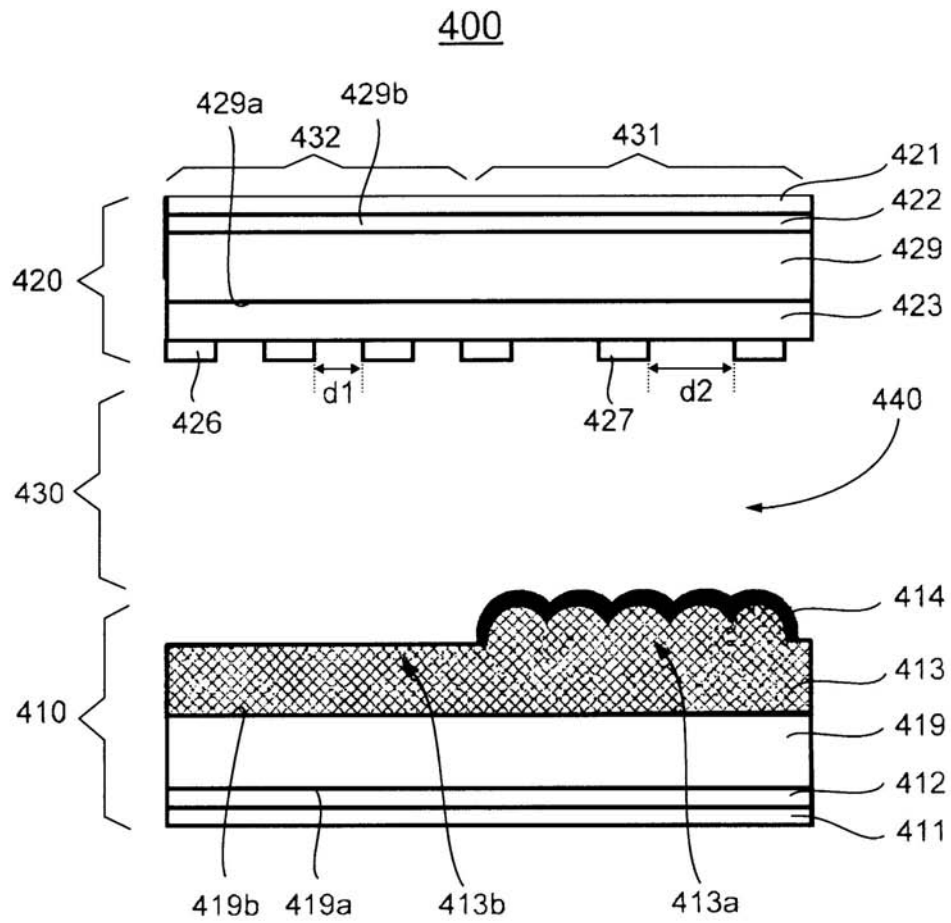


【図 3】

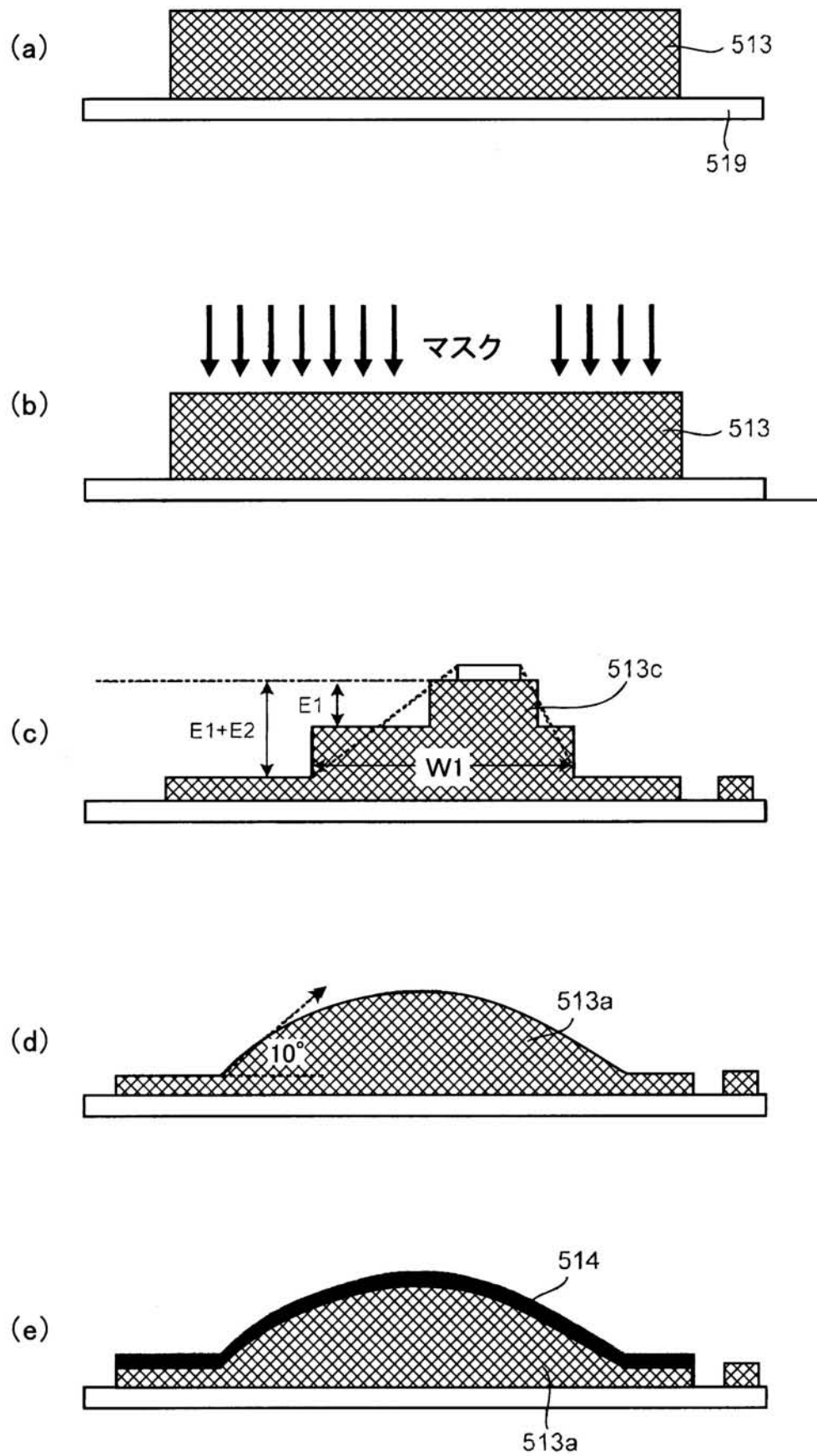




【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 陳 峙▲うえん▼

台湾新竹市科学工業園區力行二路1号 友達光電股▲ふん▼有限公司内

(72)発明者 徐 理智

台湾新竹市科学工業園區力行二路1号 友達光電股▲ふん▼有限公司内

Fターム(参考) 2H191 FA02Y FA22X FA22Z FA30X FA30Z FA34Y FB14 FD09 FD12 FD22  
GA05 GA10 GA19 HA06 LA13 NA09 NA13 NA35 NA37 PA44

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 半透过半反射型液晶表示装置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2011128586A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 公开(公告)日 | 2011-06-30 |
| 申请号            | JP2010154003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 申请日     | 2010-07-06 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 友达光电股份有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 友达光电股▲ふん▼有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| [标]发明人         | 蕭嘉強<br>陳峙うえん<br>徐理智                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| 发明人            | 蕭 嘉強<br>陳 峙▲うえん▼<br>徐 理智                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1335 G02F1/13363                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/133555 G02F1/134363 G02F1/13718 G02F2001/136222 G02F2001/13793 G02F2201/124                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| FI分类号          | G02F1/1335.525 G02F1/13363 G02F1/1335.515 G02F1/1335.505                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA34Y 2H191/FB14 2H191/FD09 2H191/FD12 2H191/FD22 2H191/GA05 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/LA13 2H191/NA09 2H191/NA13 2H191/NA35 2H191/NA37 2H191/PA44 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA34Y 2H291/FB14 2H291/FD09 2H291/FD12 2H291/FD22 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/LA13 2H291/NA09 2H291/NA13 2H291/NA35 2H291/NA37 2H291/PA44 |         |            |
| 优先权            | 12/639786 2009-12-16 US                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：解决传统半透半反液晶显示器件的缺陷，例如制造的复杂性和高制造成本。ŽSOLUTION：透反液晶显示装置包括多个像素。每个像素包括第一结构，第二结构，液晶层和多个电极。第一结构用于定义反射区域和透射区域。透射区域与反射区域相邻，第二结构与第一结构分开定位以在其间限定单个单元间隙，液晶层位于第一结构与第二结构之间的单元间隙中，且多个在第一结构和第二结构中的一个上形成电极，使得其至少两个电极位于透射区域中并在第一结构和第二结构之间形成第一距离，并且至少两个电极位于第一结构和第二结构中。反射区域并形成两个电极之间的第二距离。第二距离大于第一距离，优选地是两个平方根的因子。Ž

